

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-103-110

УДК 616.31-085

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ШОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ОПЕРАЦИИ «УДАЛЕНИЕ ЗУБА»

Пчеляков А. А.¹, Лизунова И. Ю.¹, Саушкина А. А.¹, Ха Тхи Ханг Нга¹, Свитич О. А.¹,
Кузнецов А. И.³, Дьячкова Е. Ю.¹, Тарасенко С. В.¹, Горшков К. А.²

¹ Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

² Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия

³ ООО «Стоматологическая клиника "Лазурит"», г. Обнинск, Россия

Аннотация

Предмет исследования — шовные материалы, используемые при операции удаления зуба на кафедре хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е. В. Боровского Первого Московского государственного медицинского университета им. И. М. Сеченова с 2021 по 2024 год, и их микробная обсемененность в полости рта.

Цель. Выявление из наиболее часто применяемых шовных материалов наименее подверженного бактериальной обсемененности на лунке удаленного зуба в послеоперационном периоде.

Методология. На базе кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е. В. Боровского Сеченовского университета были проведены два исследования: анализ 74 амбулаторных карт пациентов (за 2022–2024 гг.), у которых проводили операцию удаления зуба, с целью выявления групп наиболее часто применяемых шовных материалов; микробиологическое исследование 4 наименований шовного материала по 12 образцов в каждой (n = 48) на 7-е сутки после снятия шва с лунки удаленного зуба.

Результаты. После операции удаления зуба шов на лунку был наложен 43 пациентам (58,10%): из полипропилена — 10 нитей (23,56%); из полигликолида — 5 нитей (11,63%); из натурального материала — 1 нить (2,33%); из полиамида — 10 нитей (23,56%); из капролактама — 13 нитей (30,23%); из политетрафторэтилена — 4 нити (9,30%). На основании этих данных был сформирован список шовных материалов, применяемых для дальнейших исследований: полипропилен, полилактид, полигликолид. В результате микробиологического исследования на наиболее часто встречающиеся микроорганизмы (*Rothia mucilaginosa*, *Str. Sanguinis*, *S. epidermidis*), а также суммарной бактериологической обсемененности шовного материала на 7-е сутки выявлено, что монофиламентные шовные материалы из полипропилена и капролактама были менее расположены к образованию бактериального налета ($p < 0,05$), по сравнению с материалами из полигликолида.

Выводы. Материалами выбора при операции удаления зуба могут стать монофиламентные хирургические нити как наименее подверженные микробной адгезии.

Ключевые слова: шовный материал, удаление зуба, микробная обсемененность лунки, обсемененность шовного материала, микробиологическое исследование

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Алексей Андреевич ПЧЕЛЯКОВ ORCID ID 0000-0002-4811-8396

аспирант кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, Россия
blinkero4@mail.ru

Ирина Юрьевна ЛИЗУНОВА ORCID ID 0009-0008-2470-8667

студентка 5 курса Института стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, Россия
i.lizunova@yandex.ru

Алина Александровна САУШКИНА ORCID ID 0009-0007-4654-6905

студентка 5 курса Института стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, Россия
saushkina.alina@mail.ru

Ха Тхи Ханг Нга ORCID ID 0009-0005-3171-5089

студентка 5 курса Института стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, Россия
ripapple.2019@mail.ru

Оксана Анатольевна СВИТИЧ ORCID ID 0000-0003-1757-8389

д.м.н., профессор, врач-биохимик кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии имени академика А.А. Воробьева, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия
svitichoa@yandex.ru

Алексей Игоревич КУЗНЕЦОВ ORCID ID 0000-0002-6856-5767

главный врач, ООО «Стоматологическая клиника "Лазурит"», г. Обнинск, Россия
a.kuznetsov@mail.ru

Екатерина Юрьевна ДЬЯЧКОВА ORCID ID 0000-0003-4388-8911

к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, Россия
seci2003@mail.ru

Светлана Викторовна ТАРАСЕНКО ORCID ID 0000-0001-8595-8864

д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, заведующий кафедрой хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, Россия
prof_tarasenko@rambler.ru

Кирилл Андреевич ГОРШКОВ ORCID ID 0000-0003-4872-2195

доцент кафедры анализа данных и машинного обучения, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия
kagorshkov@fa.ru

Адрес для переписки: Алексей Андреевич ПЧЕЛЯКОВ

143405, г. Красногорск, ул. Подмосковный бульвар, д. 13

+7 (960) 3990808

blinkero4@mail.ru

Образец цитирования:

Пчеляков А. А., Лизунова И. Ю., Саушкина А. А., Ха Тхи Ханг Нга, Свитич О. А., Кузнецов А. И., Дьячкова Е. Ю., Тарасенко С. В., Горшков К. А. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ШОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ОПЕРАЦИИ «УДАЛЕНИЕ ЗУБА». Проблемы стоматологии. 2024; 3: 103-110.

© Пчеляков А. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-103-110

Поступила 03.07.2024. Принята к печати 21.07.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-103-110

MICROBIOLOGICAL STUDY OF SUTURE MATERIALS USED DURING TOOTH EXTRACTION OPERATION

Pchelyakov A.A.¹ Lizunova I.Y.¹, Saushkina A.A.¹, Ha Thi Hang Nga¹, Svitich O.A.¹,
Kuznetsov A.I.³ Diachkova E.Y.¹, Tarasenko S.V.¹, Gorshkov K.A.²

¹ First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

² Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

³ Dental Clinic "Lazurit", Obninsk, Russia

Annotation

Subject. Suture materials used during the "tooth extraction" operation at the Department of Surgical Dentistry of the Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, from 2021 to 2024, and their microbial contamination in the oral cavity.

Objectives. Identification of the most commonly used suture materials that is least susceptible to bacterial contamination on the socket of an extracted tooth in the postoperative period.

Methodology. Based on the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, Sechenov University, conducted two sequential studies: analysis of 74 outpatient records of patients for 2022–2024, who underwent tooth extraction surgery, to identify groups of the most used suture materials; microbiological examination of 4 types of suture material, 12 samples each (n = 48) on the 7th day after removing the suture from the socket of the extracted tooth.

Results. According to the results of chart analysis, after tooth extraction surgery, a suture was placed on the socket in 43 patients (58.10%): polypropylene – 10 threads (23.56%); polyglycolide – 5 threads (11.63%); natural material – 1 thread (2.33%); polyamide – 10 threads (23.56%); caprolactam – 13 threads (30.23%); polytetrafluoroethylene – 4 threads (9.30%). Based on these data, a list of suture materials used for further research was compiled: polypropylene, polylactide, polyglycolide. According to the results of a microbiological study of the most frequently encountered microorganisms (*Rothia mucilaginosa*, *Str. Sanguinis*, *S. epidermidis*) as well as the total bacteriological contamination of the suture material on day 7, monofilament suture materials made of polypropylene and caprolactam were less prone to the formation of bacterial plaque ($p < 0.05$) compared to polyglycolide materials.

Conclusion. The materials of choice during tooth extraction surgery, as they are least susceptible to microbial adhesion, can be monofilament surgical threads.

Keywords: suture material, tooth extraction, microbial contamination of the tooth socket, contamination of suture material, microbiological examination

The authors declare no conflict of interest.

Alexey A. PCHELYAKOV ORCID ID 0000-0002-4811-8396

Postgraduate of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, First

Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Moscow, Russia

blinkero4@mail.ru

Irina Y. LIZUNOVA ORCID ID 0009-0008-2470-8667

5th year Student of the Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Moscow, Russia

i.lizunova@yandex.ru

Alina A. SAUSHKINA ORCID ID 0009-0007-4654-6905

5th year Student of the Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Moscow, Russia

saushkina.alina@mail.ru

Ha Thi Hang Nga ORCID ID 0009-0005-3171-5089

5th year Student of the Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Moscow, Russia

pineapple.2019@mail.ru

Oksana A. SVITICH ORCID ID 0000-0003-1757-8389

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Biochemist of the Department of Microbiology, Virology and Immunology named after

Academician A.A. Vorobyov, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

HYPERLINK "mailto:svitichoa@yandex.ru"svitichoa@yandex.ru

Alexey I. KUZNETSOV ORCID ID 0000-0002-6856-5767

Chief Physician, Dental Clinic "Lazurit", Obninsk, Russia

a.kuznetsov@mail.ru

Ekaterina Y. DIACHKOVA ORCID ID 0000-0003-4388-8911

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after

E.V. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Moscow, Russia

secu2003@mail.ru

Svetlana V. TARASENKO ORCID ID 0000-0001-8595-8864

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Hospital Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Head of the Department of Surgical

Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Moscow, Russia

prof_tarasenko@rambler.ru

Kirill A. GORSHKOV ORCID ID 0000-0003-4872-2195

Associate Professor of the Department of Data Analysis and Machine Learning, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

kagorshkov@fa.ru

Correspondence address: Alexey A. PCHELYAKOV

143405, Krasnogorsk, ul. Podmoskovny Boulevard, 13

+7 (960) 3990808

blinkero4@mail.ru

For citation:

Pchelyakov A.A., Lizunova I.Y., Saushkina A.A., Ha Thi Hang Nga, Svitich O.A., Kuznetsov A.I., Diachkova E.Y., Tarasenko S.V., Gorshkov K.A., Kuznetsov A.I.

MICROBIOLOGICAL STUDY OF SUTURE MATERIALS USED DURING TOOTH EXTRACTION OPERATION. *Actual problems in dentistry*. 2024; 3: 103-110. (In Russ.)

© Pchelyakov A.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-103-110

Received 03.07.2024. Accepted 21.07.2024

Введение

Перспективной сферой современной хирургической стоматологии является совершенствование методик соединения тканей и поиск необходимых для этого шовных материалов. На данный момент определение критериев «идеального» шовного материала, применяемого в стоматологической практике, является актуальным вопросом, так как это напрямую связано с качеством помощи, оказываемой населению.

Кроме того, данный вопрос поднимается и при дискуссиях о необходимости оптимизации репаративного процесса после операции удаления зуба, поскольку шовный материал находится в тесном контакте с тканями организма, а исход операции во многом зависит от качественного состава, структуры и свойств конкретного вида шовного материала, а также от реакции окружающих тканей. Важно отметить, что нити обладают и отрицательными качествами, например капиллярностью. При этом некоторые шовные материалы не имеют идеальной гладкой и ровной поверхности за счет наличия в строении сплетения множества нитей и полостей между ними, поэтому они подвержены большому образованию микробного налета [1]. Наличие на швах вблизи раневой поверхности большой концентрации микроорганизмов, образующейся непосредственно в результате удаления зуба, увеличивает риски послеоперационных осложнений. Наличие у нитей «фитильного эффекта» также напрямую сопряжено с бактериальной обсемененностью, облегчая размножение бактерий не только на поверхности, но и внутри тканей.

Исходя из риска развития послеоперационных осложнений, связанных с микробной обсемененностью, следует выбирать шовные материалы, которые не способствуют образованию налета на своей поверхности [2]. Данный параметр позволит в послеоперационном периоде улучшить заживление лунки удаленного зуба и, самое важное, снизит риск развития воспалительных осложнений [3].

Сегодня производится огромное количество хирургических нитей, которые различаются по своему строению и параметрам, влияющим на бактериальный рост на их поверхности, однако количественная оценка не отображена ни в литературных источниках, ни на упаковках самих нитей.

Таким образом, можно сделать вывод об актуальности микробиологического исследования групп наиболее часто применяемых шовных материалов при операции удаления зуба, что позволит выявить материал выбора, снижающий риск развития послеоперационных осложнений.

Цель работы: выявление из часто применяемых шовных материалов наименее подверженного бактериальной обсемененности на лунке удаленного зуба в послеоперационном периоде.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено на базе Института стоматологии Сеченовского университета с 2021 по 2024 год. Первым этапом осуществлен анализ архивного материала (амбулаторные карты 74 пациентов) за 2022–2024 гг. с целью выявления наиболее часто применяемого шовного материала при операции удаления зуба. Вторым этапом выполнено микробиологическое исследование шовного материала, выбор которого был основан на результатах первого исследования.

В данном исследовании принимали участие совершеннолетние лица с показаниями к удалению зуба, не имеющие сопутствующих соматических заболеваний, давшие устное и письменное информированное согласие на участие в исследовании (ЛЭК № 22–21 от 09.12.2021). Исследование проведено в рамках Хельсинкской декларации об «Этических принципах проведения медицинских исследований с участием людей в качестве субъектов», принятой Всемирной Медицинской Ассоциацией (WMA) в 1964 году.

На втором этапе исследования шовных материалов как благоприятной микробиологической среды для аэробных микроорганизмов зубочелюстной системы изучили по 12 образцов каждого материала ($n = 48$), в соответствии с его наименованием.

После атравматичного удаления зуба лунку ушивали шовным материалом, выбранным методом «конверта», и швом Laurell — Gottlow. На 7-е сутки после удаления шовный материал снимали и помещали в пробирку со стерильной транспортной средой Тига (производитель «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова», г. Москва). Пробирку замораживали для транспортировки в «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова». Размораживание и высевание микроорганизмов проходило в день взятия материала. Материал с абсорбированными на нем бактериями размораживали и высевали на мясо-пептонный агар с добавлением 0,2% глюкозы и 5% крови.

Проводили стандартное бактериологическое исследование.

1. Посев исследуемого материала в питательные среды;
2. Выделение чистой культуры;
3. Идентификацию микроорганизмов (определение принадлежности к виду).

Последним этапом являлось определение культур, абсорбировавшихся на шовном материале, и их количества, для чего использовали систему исчисления «КОЕ/мазок».

Расчеты и выводы в данном исследовании проводили по трем наиболее часто выделяемым из образцов микроорганизмам: *Rothia mucilaginosa*, *Streptococcus sanguinis*, *Staphylococcus epidermidis*.

Полученные данные обрабатывали методами описательной и сравнительной статистики. Описательная статистика была выполнена для всех анализируемых показателей в зависимости от типа переменной: при

анализе количественных переменных вычислялись среднее арифметическое, стандартное отклонение, среднеквадратичное отклонение, минимальное и максимальное значение, а при анализе качественных переменных — частота и доля (в %) от общего числа. Ряд полученных данных был представлен в виде $M \pm m$, где M — среднее арифметическое, m — средняя ошибка, которая описывает характерный разброс величины. Статистический анализ осуществлялся в зависимости от распределения выборочной совокупности с использованием непараметрических критериев Краскела–Уоллиса и Манна–Уитни, с использованием пакета статистических программ Statistica 12.0 для Windows. Также с помощью пакета Statistica 12.0 рассчитывались точные величины соответствующей доверительной вероятности (p), достоверные различия средних арифметических значений.

Результаты исследования и их обсуждение. В процессе ретроспективного исследования были проанализированы 74 амбулаторные карты пациентов. Среди них 49 (66,21%) женщин и 25 (33,79%) мужчин.

По возрасту пациенты были разделены на 2 группы: до 44 лет и 44 года и более. Число пациентов в обеих группах оказалось одинаковым — по 37 человек (50%).

После операции удаления зуба шов на лунку был наложен 43 пациентам (58,10%). Для ушивания использовали хирургические нити из полипропилена — 10 нитей (23,56%); полигликолида — 5 нитей (11,63%); из натурального материала — 1 нить (2,33%); из полиамида — 10 нитей (23,56%); из капролактама — 13 нитей (30,23%); из политетрафторэтилена — 4 нити (9,30%) (рис. 1).

Все зубы были удалены по показаниям. Диагнозы были внесены в карту под соответствующими номерами международной классификации болезней МКБ-10 (рис. 2):

- K04.7 — Периапикальный абсцесс без свища;
- K04.5 — Хронический апикальный периодонтит;

- K05.3 — Хронический пародонтит;
- K05.1 — Хронический гингивит;
- K00.10 — Сверхкомплектные зубы.

На основании анализа амбулаторных карт 74 пациентов, которым проводили удаление зуба, для второй части исследования были взяты следующие шовные материалы: полипропилен (Prolen), полигликолид (Vicryl, PGA Resorba) и капролактан (Glycolon).

«Vicryl»: синтетический, стерильный рассасывающийся полифиламентный шовный материал компании «Ethicon» (дочерняя компания «Johnson & Johnson», США).

«Prolene»: синтетический, стерильный нерассасывающийся монофиламентный шовный материал компании «Ethicon» (дочерняя компания «Johnson & Johnson», США).

«Glycolon»: монофиламентный, синтетический, стерильный хирургический рассасывающийся шовный материал, состоящий из сополимера гликолевой кислоты и ϵ -капролактона компании «Resorba», Германия.

«PGA Resorba»: синтетический, полифиламентный стерильный хирургический рассасывающийся шовный материал, состоящий из полимера гликолевой кислоты. Плетеная нить снабжена покрытием из резолактона (компания «Resorba», Германия). Полигликолид последнего поколения.

Анализ данных по количеству бактерии *Rothia mucilaginosa* на шовных материалах на 7-е сутки не выявил статистически значимого различия между группами. Данные по количественному содержанию использовали для расчетов по сумме всех трех бактерий.

Результаты статистической обработки результатов второго исследования по Str. Sanguinis представлены в таблице 1.

В отличие от *Rothia mucilaginosa*, расчет критерия Краскела–Уоллиса для Str. Sanguinis на шовном материале на 7-е сутки выявил статистически значимое различие ($H = 10,7075$; $p < 0,05$) (табл. 2).

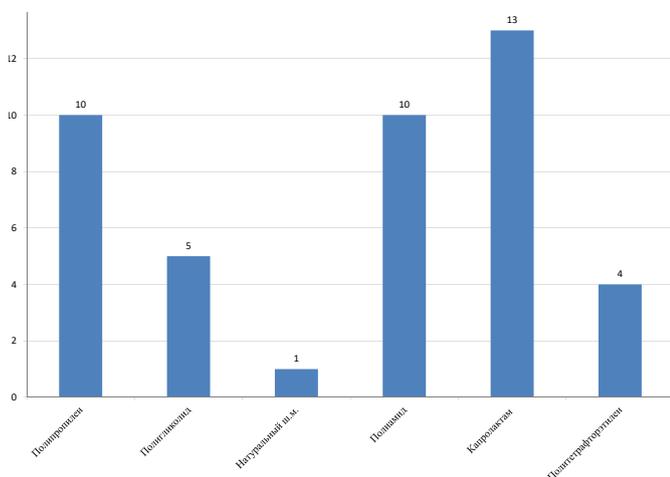


Рис. 1. Распределение встречаемости наименования шовного материала в количестве

Fig. 1. Distribution of occurrence of suture material names in quantity

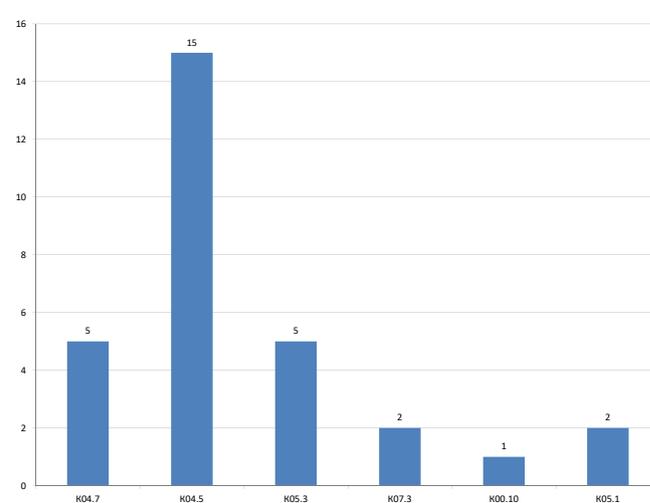


Рис. 2. Встречаемость диагнозов при удалении зубов

Fig. 2. Occurrence of diagnoses during tooth extraction

Расчет критерия Манна–Уитни показал следующие результаты:

- Между Prolene и Vicryl: $p = 0,004 < p = 0,05$. Показатели Prolene статистически значимо лучше показателей Vicryl.

- Между Prolene и PGA: $p = 0,006 < p = 0,05$. Показатели Prolene лучше показателей PGA.

- Между Prolene и Glycolon: $p = 0,16 > p = 0,05$. Статистически значимых различий не обнаружено.

- Между Vicryl и PGA: $p = 0,5 > p = 0,05$. Статистически значимых различий не обнаружено.

- Между Vicryl и Glycolon: $p = 0,025 < p = 0,05$. Показатели Glycolon лучше показателей Vicryl.

- Между PGA и Glycolon: $p = 0,06 > p = 0,05$. Статистически значимых различий не обнаружено.

По результатам сравнения критерия Манна–Уитни:
- Наименьшей бактериологической обсемененностью на 7-й день обладал Prolene (Mediane = 160).

- Наибольшей бактериологической обсемененностью на 7-й день обладал Vicryl (Mediane = 290).

- Средние показатели по количеству бактерий обнаружены у PGA и Glycolon (Mediane = 250 и 200 соответственно).

Результаты статистической обработки микробиологического исследования по Staphylococcus epidermidis представлены в таблице (табл. 3).

Таблица 1

Результаты обсемененности шовных материалов Str. Sanguinis на 7-е сутки
Table 1. Results of contamination of suture materials Str. Sanguinis on the 7th day

	<i>Prolene</i> Mean + SD Mediane Min-Max	<i>Vicryl</i> Mean + SD Mediane Min-Max	<i>PGA</i> Mean + SD Mediane Min-Max	<i>Glycolon</i> Mean + SD Mediane Min-Max	Значение <i>p</i>
Str. Sanguinis 7 сутки; КОЕ/мл	151,67 ± 79,75 160 20-300	395 ± 345,58 290 100-1400	411,67 ± 335,58 250 40-1100	201,67 ± 119,53 200 60-400	p<0,05

Таблица 2

Ранжирование значений Str. Sanguinis в четырех группах для расчета статистики критерия Краскела–Уоллиса на 7-е сутки
Table 2. Ranking of Str.Sanguinis values in four groups to calculate the statistics of the Kruskal–Wallis test on day 7

<i>Prolene</i>		<i>Vicryl</i>		<i>PGA</i>		<i>Glycolon</i>	
Значения КОЕ/мл	Ранг						
160	14,5	400	38	200	22	80	6
200	22	420	40	240	29	100	9,5
60	3,5	300	35,5	260	30	100	9,5
80	6	200	22	460	41,5	100	9,5
160	14,5	160	14,5	180	18	280	32,5
160	14,5	1400	48	200	22	400	38
300	35,5	500	43	1100	47	200	22
20	1	540	44	200	22	200	22
160	14,5	100	9,5	600	45	60	3,5
220	27	280	32,5	1000	46	220	27
220	27	280	32,5	40	2	400	38
80	6	160	14,5	460	41,5	280	32,5
Сумма рангов	186		374		366		250

Таблица 3

Результаты микробной обсеменности шовного материала Staphylococcus epidermidis на 7-е сутки
Table 3. Results of contamination of suture materials Staphylococcus epidermidis on the 7th day

	<i>Prolene</i> Mean + SD Mediane Min-Max	<i>Vicryl</i> Mean + SD Mediane Min-Max	<i>PGA</i> Mean + SD Mediane Min-Max	<i>Glycolon</i> Mean + SD Mediane Min-Max	Значение <i>p</i>
S.epidermidis 7-е сутки; КОЕ/мл	115 ± 84,9 90 0–240	120 ± 85,7 100 0–240	235 ± 132,15 220 100–460	118,33 ± 108,02 80 20–380	p < 0,05

При расчете критерия Краскела–Уоллиса на 7-е сутки выявлено статистически значимое различие по группам ($N = 9,2141$, $p < 0,05$) (табл. 4).

Расчет критерия Манна–Уитни показал следующие результаты:

- Между Prolene и Vicryl: $p = 0,44 > p = 0,05$. Статистически значимое различие не выявлено.

- Между Prolene и PGA: $p = 0,01 < p = 0,05$. Показатели Prolene статистически значимо лучше показателей PGA.

- Между Prolene и Glycolon: $p = 0,49 > p = 0,05$. Статистически значимое различие не выявлено.

- Между Vicryl и PGA: $p = 0,012 < p = 0,05$. Показатели Vicryl лучше показателей PGA.

- Между Vicryl и Glycolon: $p = 0,42 > p = 0,05$. Статистически значимое различие не выявлено.

- Между PGA и Glycolon: $p = 0,004 < p = 0,05$. Показатели Glycolon лучше показателей PGA.

По результатам расчетов:

- Наибольшая бактериологическая обсемененность на 7-й день оказалась у PGA (Mediane = 220).

Последний этап микробиологического исследования хирургических нитей — статистическая обработка микробиологической обсемененности по сумме трех бактерий. Все имеющиеся показатели по бактериям были просуммированы и перенесены в табличный вид (табл. 5).

При расчете различий между группами по критерию Краскела–Уоллиса выявлено статистически значимое различие ($N = 19,5283$; $p < 0,05$) (табл. 6).

При оценке критерия Манна–Уитни между парами были получены следующие результаты:

- Между Prolene и Vicryl: $p = 0,003 < p = 0,05$. Показатели Prolene статистически значимо лучше показателей Vicryl.

- Между Prolene и PGA: $p = 0,0002 < p = 0,05$. Показатели Prolene лучше показателей PGA.

- Между Prolene и Glycolon: $p = 0,14 > p = 0,05$. Статистически значимое различие не обнаружено.

- Между Vicryl и PGA: $p = 0,13 > p = 0,05$. Статистически значимое различие не обнаружено.

- Между Vicryl и Glycolon: $p = 0,008 < p = 0,05$. Показатели Glycolon лучше показателей Vicryl.

Таблица 4

Ранжирование значений по Staphylococcus epidermidis в четырех группах для расчета статистики критерия Краскела–Уоллиса на 7-е сутки

Table 4. Ranking of values for Staphylococcus epidermidis in four groups to calculate statistics of the Kruskal–Wallis test on day 7

Prolene		Vicryl		PGA		Glycolon	
Значения КОЕ/мл	Ранг	Значения КОЕ/мл	Ранг	Значения КОЕ/мл	Ранг	Значения КОЕ/мл	Ранг
40	7	200	33,5	120	26	80	18
60	12,5	240	39	100	21,5	60	12,5
200	33,5	80	18	100	21,5	20	3,5
0	1,5	60	12,5	200	33,5	40	7
120	26	0	1,5	240	39	80	18
240	39	20	3,5	400	46	120	26
240	39	120	26	280	44	200	33,5
60	12,5	80	18	420	47	260	42,5
40	7	160	30	120	26	380	45
120	26	240	39	460	48	40	7
200	33,5	200	33,5	120	26	60	12,5
60	12,5	40	7	260	42,5	80	18
Сумма рангов	250		261,5		421		243,5

Таблица 5

Результаты микробной обсеменности шовного материала по всем видам бактерий на 7-е сутки

Table 5. Results of microbial contamination of suture material for all types of bacteria on day 7

	Prolene Mean + SD Mediane Min-Max	Vicryl Mean + SD Mediane Min-Max	PGA Mean + SD Mediane Min-Max	Glycolon Mean + SD Mediane Min-Max	Значение <i>p</i>
Rothia mucilagiosa + Str. Sanguinis + S.epidermidis 7-е сутки; КОЕ/мл	473 ± 183 400 220–780	872 ± 395 720 240–1660	1056 ± 379 1010 580–1720	578 ± 227 540 240–1160	$p < 0,05$

- Между PGA и Glycolon: $p = 0,008 < p = 0,05$. Показатели Glycolon лучше показателей PGA.

По результатам расчетов:

- Наибольшая бактериологическая обсемененность на 7-й день оказалась у PGA и Vicryl (Mediane = 1010 и 720 соответственно). Оба входят в группу полифиламентных шовных материалов. Следовательно, полифиламентные шовные материалы, ввиду своего физического строения в виде множества волокон с расстоянием между ними, являются более благоприятной средой для развития и роста бактерий, чем монофиламентные шовные материалы, обладающие гладкой поверхностью.

К подобным выводам пришли авторы Злобина О.В., Бугаева И.О., Глухова И.В., Глухова А.В, Пичхидзе С.Я. в работе «Экспериментальная модификация и исследование антибактериального хирургического шовного материала» для журнала «Сибирское медицинское обозрение» (2023 г.) [4]. Бактерии, изучаемые в этом исследовании, — *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus*. В нашем исследовании перечень бактерий различается с вышеописанным в связи с частотой встречаемости бактерий: *Rothia mucilaginosa*, *Streptococcus sanguinis*, *Staphylococcus epidermidis* в высеваемых образцах. Для более объективной оценки сравнения расчет производился по наиболее встречаемым бактериям.

Князюк А.С., Бонцевич Д.Н., Шевченко Н.И. в своей работе «Сравнительная характеристика антибактериальной активности нового биологически активного шовного материала» для журнала «Проблемы здоровья

и экологии» (2017 г.) также отметили низкую бактериальную активность на материалах группы полигликолидов [5]. Отличим их исследования от нашего являлось использование музейного штамма *Escherichia coli*, а также попытка увеличения антибактериальной активности введением в шовные материалы разных антисептических растворов. В нашем же исследовании принимали участие нити сразу из упаковки, применяемые непосредственно на практике. А изучение бактериальной активности на шовном материале проводилось по бактериям нормофлоры рта.

К недостаткам нашего исследования можно отнести малое количество наименований высеваемых бактерий, что планируется изменить в будущем, при продолжении исследования; также есть намерение изучить анаэробные бактерии, что было невозможно на момент исследования из-за стоимости их высевания и отсутствия необходимого для этого оборудования и расходных компонентов.

Выводы. Микробиологическое исследование наиболее часто определяемых на шовном материале при ушивании лунки удаленного зуба микроорганизмов (*Rothia mucilaginosa*, *Str. Sanguinis*, *S.epidermidis*), а также суммарной обсемененности шовного материала на 7-е сутки показало, что монофиламентные шовные материалы из полипропилена (Prolene) и капролактама (Glycolon) менее расположены к образованию бактериологического налета ($p < 0,05$) на своей поверхности по сравнению с материалами из полигликолида (Vicryl и PGA) и могут быть рекомендованы для ушивания лунки после удаления зуба.

Таблица 6

Ранжирование значений для всех бактерий в четырех группах для расчета критерия Краскела–Уоллиса на 7-е сутки

Table 6. Ranking of values for all bacteria in four groups to calculate the Kruskal–Wallis criterion on day 7

<i>Prolene</i>		<i>Vicryl</i>		<i>PGA</i>		<i>Glycolon</i>	
Значения КОЕ/мл	Ранг	Значения КОЕ/мл	Ранг	Значения КОЕ/мл	Ранг	Значения КОЕ/мл	Ранг
380	8	680	26,5	1720	48	240	2,5
680	26,5	1660	47	940	37	1160	42
780	33	680	26,5	1100	41	420	10,5
340	6	660	22,5	840	35	500	12,5
380	8	720	31,5	660	22,5	380	8
620	19,5	1500	44,5	660	22,5	680	26,5
700	29,5	920	36	1500	44,5	700	29,5
300	4	1020	38	1180	43	620	19,5
220	1	1060	39	1080	40	660	22,5
420	10,5	720	31,5	1580	46	560	16
540	15	600	18	580	17	500	12,5
320	5	240	2,5	830	34	520	14
Сумма рангов	166		363,5		430,5		216

Литература/References

1. Правосудова Н.А., Мельников В.Л. Микробиология полости рта. Учебное пособие. Пенза. 2013:89. [N.A. Pravosudova, V.L. Melnikov. Microbiology of the oral cavity. Tutorial. Penza. 2013:89. (In Russ.)]. https://dep_medeiib.pnzgu.ru/files/dep_medeiib.pnzgu.ru/for_site/students/digital_library/dl00000003.pdf
2. Катола В.М., Тарасенко С.В., Комогортцева В.Е. Влияние микробиоты полости рта на развитие воспаления и соматических заболеваний. Российский стоматологический журнал. 2018;22(3):162-165. [V.M. Katola, S.V. Tarasenko, V.E. Komogortseva. The influence of oral microbiota on the development of inflammation and somatic diseases. Russian dental journal. 2018;22(3):162-165. (In Russ.)]. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-3-162-165>
3. Тамарова Э.Р., Мавзютов А.Р. Клинико лабораторные параллели между видовым составом микробиоты полости рта и общесоматической патологией у больных пародонтитом. Пермский медицинский журнал. 2014;31(6):68-73. [E.R. Tamarova, A.R. Mavzyutov. Clinical and laboratory parallels between the species composition of the oral microbiota and general somatic pathology in patients with periodontitis. Perm Medical Journal. 2014;31(6):68-73. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/kliniko-laboratornye-paralleli-mezhdu-vidovym-sostavom-mikrobioty-polosti-rta-i-obshesomaticheskoy-patologii-u-bolnyh-parodontitom/viewer>
4. Злобина О.В., Бугаева И.О., Глухова И.В., Глухова А.В., Пичхидзе С.Я. Экспериментальная модификация и исследование антибактериального хирургического шовного материала. Сибирское медицинское обозрение. 2023;1(139):51-56. [O.V. Zlobina, I.O. Bugaeva, I.V. Glukhova, A.V. Glukhova, S.Ya. Pichkhidze. Experimental modification and study of antibacterial surgical suture material. Siberian Medical Review. 2023;1(139):51-56. (In Russ.)]. DOI: 10.20333/25000136-2023-1-51-56
5. Князюк А.С., Бонцевич Д.Н., Шевченко Н.И. Сравнительная характеристика антибактериальной активности нового биологически активного шовного материала. Проблемы здоровья и экологии. 2017;4(54):106-110. [A.S. Knyazyuk, D.N. Bontsevich, N.I. Shevchenko. Comparative characteristics of the antibacterial activity of a new biologically active suture material. Health and environmental problems. 2017;4(54):106-110. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2017-14-4-22>
6. Плешков В.В. Исследование механических свойств рассасывающихся и нерассасывающихся шовных материалов. Смоленский медицинский альманах. 2021;3:80-84. [V.V. Pleshkov. Study of mechanical properties of absorbable and non-absorbable suture materials. Smolensk Medical Almanac. 2021;3:80-84. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-mehnicheskikh-svoystv-rassasyvayuschisya-i-nerassasyvayuschisya-shovnyh-materialov/viewer>
7. Романенко Н.В., Шегнина Е.В., Бондарь И.М. Клиническое обоснование применения монофиламентного синтетического шовного материала при оформлении хирургической раны в полости рта. Наука и образование: лучшие проекты и исследования 2023. Сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза : Наука и Просвещение. 2023:55-60. [N.V. Romanenko, E.V. Shchetinina, I.M. Bondar. Clinical rationale for the use of monofilament synthetic suture material when decorating a surgical wound in the oral cavity. Science and education: the best projects and research 2023. Collection of articles from the International Research Competition. Penza : Science and Enlightenment. 2023:55-60. (In Russ.)]. <https://www.apexdental.ru/stati/klinicheskoe-obosnovanie-ispolzovaniya-shovnogo-materiala-proizvodstva-kompanii-medin-n/>
8. Першуков А.В. Шовный материал в стоматологии. Scientist. 2021;2(16):80-85. [A.V. Pershukov. Suture material in dentistry. Scientist. 2021;2(16):80-85. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/shovnyy-material-v-stomatologii>
9. Пчеляков А.А., Дьячкова Е.Ю., Пчелякова М.А. и др. Экспериментальное обоснование применения шовных материалов при операции “удаление зуба”. Head and neck. Russian Journal. 2022;10(2(2)):126-129. [A.A. Pchelyakov, E.Yu. Dyachkova, M.A. Pchelyakova et al. Experimental substantiation of the use of suture materials in the operation of “tooth extraction”. Head and neck. Russian Journal. 2022;10(2(2)):126-129. (In Russ.)]. DOI 10.25792/HN.2022.10.2.S2.126-129
10. Abullais S.S., Alqahtani N.A., Alkhulban R.M., Alamer S.H., Khan A.A., Pimple S. In-vitro evaluation of commonly used beverages on tensile strength of different suture materials used in dental surgeries // Medicine (Baltimore). – 2020;99(48):e19831. doi: 10.1097/MD.00000000000019831. PMID: 33235053;
11. Asher R., Chacartchi T., Tandlich M., Shapira L., Polak D. Microbial accumulation on different suture materials following oral surgery: a randomized controlled study // Clin Oral Investig. – 2019;23(2):559-565. doi: 10.1007/s00784-018-2476-0. PMID: 29717362.
12. Balamurugan R., Mohamed M., Pandey V., Katikaneni H.K.R., Kumar K.A. Clinical and histological comparison of polyglycolic acid suture with black silk suture after minor oral surgical procedure // J Contemp Dent Pract. – 2012;13(4):521-527. doi: 10.5005/jp-journals-10024-1179.
13. Davis B., Smith K.D. Oral Surgery Suturing. 2023 May 29. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL). StatPearls Publishing. 2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK572089/>
14. Dragovic M., Pejovic M., Stepic J., Colic S., Dozic B., Dragovic S., Lazarevic M., Nikolic N., Milasin J., Milicic B. Comparison of four different suture materials in respect to oral wound healing, microbial colonization, tissue reaction and clinical features-randomized clinical study // Clin Oral Investig. – 2020;24(4):1527-1541. doi: 10.1007/s00784-019-03034-4.
15. Faris A., Khalid L., Hashim M., Yaghi S., Magde T., Bouresly W., Hamdoon Z., Uthman A.T., Marei H., Al-Rawi N. Characteristics of Suture Materials Used in Oral Surgery: Systematic Review // Int Dent J. – 2022;72(3):278-287. doi: 10.1016/j.identj.2022.02.005.
16. Kandathil A.M., Aslam S.A., Abidha R., Cherian M.P., Soman S., Sudarsanan M. Evaluation of Microbial Adherence on Antibacterial Suture Materials during Intraoral Wound Healing: A Prospective Comparative Study // J Contemp Dent Pract. – 2023;24(8):515-520. doi: 10.5005/jp-journals-10024-3553.
17. Nadafpour N., Montazeri M., Moradi M., Ahmadzadeh S., Etemadi A. Bacterial Colonization on Different Suture Materials Used in Oral Implantology: A Randomized Clinical Trial // Front Dent. – 2021;18:25. doi: 10.18502/rid.v18i25.6935. PMID: 35965706.
18. Sagana M., Ahmed N., Ganapathy D., Maiti S., Pandurangan K.K. Awareness of usage of Vicryl suture material in oral surgical procedures // J Adv Pharm Technol Res. – 2022;13(2):S397-S401. doi: 10.4103/japtr.japtr_381_22. PMID: 36798548.
19. Taysi A.E., Taysi N.M., Sismanoglu S. Does Knot Configuration Improve Tensile Characteristics of Monofilament Suture Materials? // J Oral Maxillofac Surg. – 2023;81(1):72-79. doi: 10.1016/j.joms.2022.09.006. PMID: 36209892.